

Emergency shut-down process for pressurized electrolysis process minimizes the dangers arising from high pressures and hydrogen gas

Patent number: DE19901884
Publication date: 2000-07-20
Inventor: WIESSNER FRANK [DE]; KNOCHE THOMAS [DE]
Applicant: WIESSNER FRANK [DE]; KNOCHE THOMAS [DE]
Classification:
- **international:** C25B1/00
- **european:** C25B1/12; C25B15/00
Application number: DE19991001884 19990119
Priority number(s): DE19991001884 19990119

Abstract of DE19901884

An emergency shut-down procedure for a pressurized electrolysis process which has a hydrogen/caustic separator and an oxygen/caustic separator which are linked by a pipe. The hydrogen released from the hydrogen/caustic separator, and the oxygen contained in the oxygen/caustic separator, are de-pressurized at essentially the same time, leaving the caustic levels unchanged. The process also prevents the sudden movement of a gas from one separator to the other. Also claimed is a process for the automatic supply of an inert medium to purge residual hydrogen when a pre-determined low pressure has been reached.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Express Label No.
EV342540217US



⑲ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 01 884 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
C 25 B 1/00

⑲ Aktenzeichen: 199 01 884.7
⑳ Anmeldetag: 19. 1. 1999
㉑ Offenlegungstag: 20. 7. 2000

DE 199 01 884 A 1

⑦ Anmelder:
Wiessner, Frank, 82049 Pullach, DE; Knoche,
Thomas, 82049 Pullach, DE

⑧ Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤ Verfahren zur Notabschaltung einer Druckelektrolyseanlage

⑤ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Notabschaltung einer Elektrolyseanlage, insbesondere einer Druckelektrolyseanlage, wobei die Elektrolyseanlage wenigstens einen Wasserstoff/Lauge-Abscheider und einen Sauerstoff/Lauge-Abscheider aufweist, und diese über wenigstens eine kommunizierende Leitung verbunden sind. Das Ziel der Notabschaltung ist die sichere Beseitigung der Gefahrenpotentiale Druck und Wasserstoff.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der in dem Wasserstoff/Lauge-Abscheider enthaltene Wasserstoff aus dem Wasserstoff/Lauge-Abscheider und der in dem Sauerstoff/Lauge-Abscheider enthaltene Sauerstoff aus dem Sauerstoff/Lauge-Abscheider im wesentlichen zeitgleich entspannt werden, wobei die Laugestände in den Abscheidern im wesentlichen unverändert bleiben. Der Überschlag eines Gases in den Raum des anderen ist ausgeschlossen.

Die Erfindung betrifft ferner die automatische Zuführung eines Inertmediums zur Ausspülung des Restwasserstoffes bei Erreichen eines niedrigen Druckes.

DE 199 01 884 A 1

Express Label No.
EV342540217US

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Notabschaltung einer Elektrolyseanlage, insbesondere einer Druckelektrolyseanlage, wobei die Elektrolyseanlage wenigstens einen Wasserstoff/Lauge-Abscheider und einen Sauerstoff/Lauge-Abscheider aufweist, und diese über wenigstens eine kommunizierende Leitung verbunden sind.

In dem Artikel "Konzept einer Höchstleistungselektrolyse" aus LINDE-BERICHTEN AUS TECHNIK UND WISSENSCHAFT, 66/1991, Seite 50 bis 54, ist eine Druckelektrolyseanlage mit ihren wesentlichen Bauteilen beschrieben. Das Hauptgefahrenpotential einer derartigen Anlage im Falle einer Notabschaltung ist der in dem Wasserstoff/Lauge-Abscheider befindliche Wasserstoff: zum einen ist Wasserstoff ein explosionsfähiges Gas, zum anderen steht er unter einem erhöhten Druck – bspw. 30 bar –, welcher sich in alle Anlagenteile, und damit auch in diejenigen, die mit heißer Lauge gefüllt sind, "fortpflanzt". Darüber hinaus sind der Wasserstoff/Lauge-Abscheider und der Sauerstoff/Lauge-Abscheider verfahrensbedingt über eine kommunizierende Leitung verbunden, wodurch bei ungleichmäßiger Entnahme von Wasserstoff und/oder Sauerstoff ein Überschlag in den jeweils anderen Abscheider auftreten und ein hochexplosives Wasserstoff/Sauerstoff-Gemisch entstehen kann.

Die Notabschaltung von (Druck)Elektrolyseanlagen erfolgt bisher mittels einer Druckspülung mit Stickstoff. Eine derartige Verfahrensweise ist jedoch nur bei vergleichsweise kleinen Anlagen sinnvoll, da sie ein entsprechend großes Stickstoff-Drucklager erfordert und zudem einen hohen Stickstoffverbrauch mit sich bringt.

Daneben sind Verfahren bekannt, bei denen die einzelnen Anlagenteile durch Schnellschlußventile voneinander abgeschottet werden. Diese Verfahren ziehen jedoch eine Vielzahl von Folgeproblemen, wie bspw. hoher technischer Aufwand, Rückvermischung von Wasserstoff und Sauerstoff im Laugeeintrittskanal des Zellenblockes sowie Vermischung von Wasserstoff und Sauerstoff über Zellwanddiffusion nach sich.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Notabschaltung von Elektrolyseanlagen, insbesondere von Druckelektrolyseanlagen anzugeben, das die genannten Nachteile vermeidet, also für alle Anlagengrößen eingesetzt werden kann und zudem keine der obengenannten Folgeprobleme aufweist.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß der in dem Wasserstoff/Lauge-Abscheider enthaltene Wasserstoff aus dem Wasserstoff/Lauge-Abscheider und der in dem Sauerstoff/Lauge-Abscheider enthaltene Sauerstoff aus dem Sauerstoff/Lauge-Abscheider im wesentlichen zeitgleich entspannt werden, wobei die Laugestände in den Abscheidern im wesentlichen unverändert bleiben.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Notabschaltung einer Elektrolyseanlage wird eine kontrollierte Entspannung, die vorzugsweise automatisch durchgeführt wird, des unter Druck stehenden Wasserstoffs aus dem Wasserstoff/Lauge-Abscheider ermöglicht. Dadurch wird das oben erwähnte Gefahrenpotential innerhalb eines vergleichsweise kurzen Zeitraumes erheblich verringert.

Der entspannte Wasserstoff wird hierbei, entsprechend einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens, vorzugsweise an die Atmosphäre abgegeben. Zeitgleich wird der Sauerstoff über ein weiteres automatisch geregeltes Ventilsystem ebenfalls kontrolliert zur Atmosphäre abgegeben, so daß ein Überschlag von Wasserstoff in den Sauerstoff und umgekehrt ausgeschlossen ist.

Das erfindungsgemäße Verfahren weiterbildend wird vorgeschlagen, daß der Wasserstoff/Lauge-Abscheider mit ei-

nem Inertmedium, vorzugsweise mit Stickstoff oder einem Stickstoff-enthaltenden Gemisch, befüllt und/oder gespült wird. Unter dem Begriff "Inertmedium" sei sowohl ein Gas(gemisch) als auch ein(e) Flüssigkeits(gemisch) zu verstehen.

Vorzugsweise erfolgt die Befüllung und/oder Spülung des Wasserstoff/Lauge-Abscheiders mit einem Inertmedium jedoch erst dann, wenn der Wasserstoff/Lauge-Abscheider im wesentlichen drucklos ist, also beispielsweise ein Druck von 3 bar erreicht worden ist.

Dieser Verfahrensschritt wird wiederum vorzugsweise automatisch durchgeführt. Durch diese Einspeisung eines Inertmediums wird der Wasserstoff/Lauge-Abscheider inertisiert. Mittels dieses Verfahrensschrittes kann zudem wirkungsvoll ein Ein- bzw. Ansaugen von Luft und/oder Sauerstoff über die Ausblasleitung(en) verhindert werden und es können zudem die erwähnten Gefahrenpotentiale vollständig beseitigt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich ersichtlich für alle Anlagengrößen. Der Stickstoffverbrauch ist – sofern eine Einspeisung in den Wasserstoff/Lauge-Abscheider überhaupt vorgesehen ist – vergleichsweise gering. Die für die Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie dessen Ausgestaltungen benötigten Regelventile können vergleichsweise einfach bzgl. ihrer Funktionsfähigkeit sowie der optimalen Stellung bei Beginn der Entspannung kontrolliert werden. Damit eine Redundanz gewährleistet ist, empfiehlt es sich, die benötigten Regelventile zweifach vorzusehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Notabschaltung einer Elektrolyseanlage, insbesondere einer Druckelektrolyseanlage, wobei die Elektrolyseanlage wenigstens einen Wasserstoff/Lauge-Abscheider und einen Sauerstoff/Lauge-Abscheider aufweist, und diese über wenigstens eine kommunizierende Leitung verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der in dem Wasserstoff/Lauge-Abscheider enthaltene Wasserstoff aus dem Wasserstoff/Lauge-Abscheider und der in dem Sauerstoff/Lauge-Abscheider enthaltene Sauerstoff aus dem Sauerstoff/Lauge-Abscheider im wesentlichen zeitgleich entspannt werden, wobei die Laugestände in den Abscheidern im wesentlichen unverändert bleiben.
2. Verfahren zur Notabschaltung einer Elektrolyseanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasserstoff/Lauge-Abscheider mit einem Inertmedium, vorzugsweise mit Stickstoff oder einem Stickstoff-enthaltenden Gemisch, befüllt und/oder gespült wird.
3. Verfahren zur Notabschaltung einer Elektrolyseanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Befüllung und/oder Spülung des Wasserstoff/Lauge-Abscheiders mit einem Inertmedium erst dann erfolgt, wenn der Wasserstoff/Lauge-Abscheider im wesentlichen drucklos ist.
4. Verfahren zur Notabschaltung einer Elektrolyseanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der entspannte Wasserstoff an die Atmosphäre abgeführt wird.
5. Verfahren zur Notabschaltung einer Elektrolyseanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Entspannung benötigten Einrichtungen, wie beispielsweise Meßkreise, Regler, Ventile, etc. redundant ausgeführt werden.
6. Verfahren zur Notabschaltung einer Elektrolyseanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-

durch gekennzeichnet, daß während der Entspannung alle sonstigen Gase-abführenden Leitungen geschlossen werden.

7. Verfahren zur Notabschaltung einer Elektrolyseanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Entspannung automatisch geregelt, vorzugsweise durch fehlersichere Flüssigstandsregelungen in den Abscheidern, erfolgt.

8. Verfahren zur Notabschaltung einer Elektrolyseanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Entspannung in einem kurzen Zeitraum erfolgt, wobei dieser vorzugsweise weniger als 10 min. beträgt.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -